

Atividade de avaliação individual

Nome: _____

Prontuário: _____

Formulário:

$$\sigma_n = \frac{F_n}{A_n}; \quad \varepsilon_n = \frac{\Delta \ell}{\ell_0}; \quad \sigma_n = Y \varepsilon_n; \quad k = \frac{F_n}{\Delta \ell}; \quad \nu = -\frac{\Delta w / w_0}{\Delta \ell / \ell_0}; \quad \sigma_t = \frac{F_t}{A_t}; \quad \varepsilon_t = \frac{\Delta x}{\ell_0}; \quad \sigma_t = G \varepsilon_t; \quad Y = 2G(1 + \nu);$$

$$U_n = \frac{1}{2} \frac{Y A_n}{\ell_0} \Delta \ell^2; \quad u_n = \frac{U_n}{V}; \quad u_R = \frac{1}{2} \sigma_e \cdot \varepsilon; \quad U_t = \frac{1}{2} \frac{G A_t}{\ell_0} \cdot \Delta x^2; \quad u_t = \frac{U_t}{V}; \quad p = \frac{F}{A}; \quad \rho = \frac{m}{V}; \quad p_{hid} = \rho g h$$

Questões:

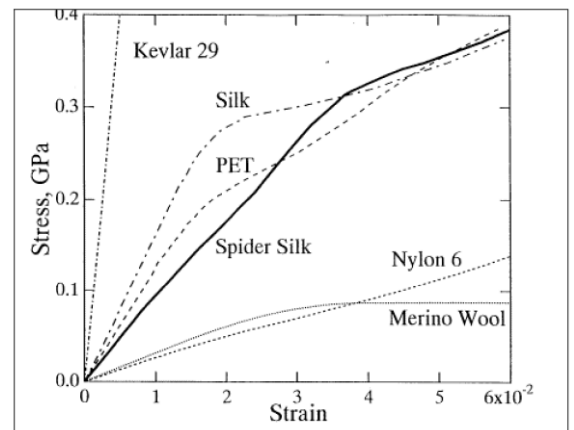
1. No início do semestre realizamos diversas atividades com base no texto “*As raízes sociais e econômicas do Principia de Newton*”, de Boris Hessen. Por que este texto pode ser interpretado como contendo uma visão externalista da ciência?

2. Tensionado elasticamente em um ensaio de tração, um corpo de prova cilíndrico feito de uma dada liga metálica sofre estiramento em seu comprimento e redução em seu diâmetro. Sabendo que os valores que caracterizam o ensaio estão aleatoriamente indicados na tabela 1, preencha a tabela 2 de forma a associá-los às suas respectivas grandezas físicas. Justifique suas escolhas por meio de argumentações ou cálculos.

Tabela 1	8	15700	5.10^{-3}	140.10^9	50,26	$312,38.10^6$	$2,23.10^{-3}$	0,28	250	$557,5.10^{-3}$
----------	---	-------	-------------	------------	-------	---------------	----------------	------	-----	-----------------

Tabela 2	Y (Pa)	σ (Pa)	ε_n	F (N)	A_0 (mm ²)	ν	l_0 (mm)	Δl (mm)	w_0 (mm)	Δw (mm)

3. O gráfico ao lado, extraído do artigo “*Engineering properties of spider silk*”¹, permite comparar algumas propriedades mecânicas da fibra (spider silk, em inglês) tecida por uma espécie de aranha, denominada *Nephila clavipes*, com o Kevlar 29 (polímero utilizado, por exemplo, em cintos de segurança e coletes à prova de bala), a seda (silk em inglês), o PET (polímero utilizado nas “garrafas PET”), o Nylon 6 e a lã de carneiro (Merino wool, em inglês). Com base nesse gráfico, explique por que se pode concluir que, dentre os materiais indicados, a fibra tecida pela citada aranha é a que apresenta a melhor relação entre resistência e tenacidade.



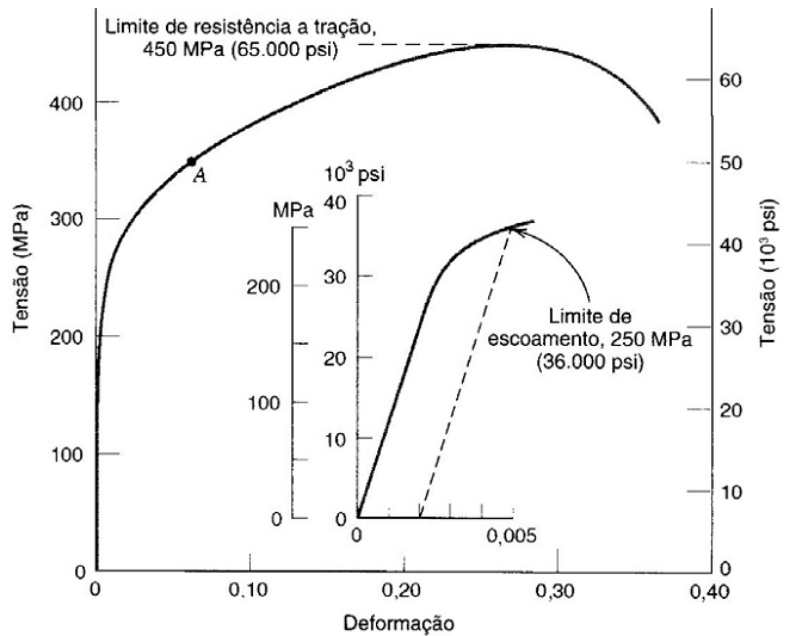
4. Qual é o encurtamento da perna de uma pessoa de 60 kg de massa quando ela apoiar todo o peso sobre essa perna? Considere a perna rígida de 90 cm de comprimento, a área da secção média do osso de 27 cm² e o módulo de Young médio igual a 179.10^2 N/mm².

5. Um cabo de elevador deve sofrer uma tensão máxima de 10^9 N/m² para ficar dentro da margem de segurança. Se ele deve sustentar um elevador carregado de 15000 kg de massa total e uma aceleração máxima para cima de 1,2 m/s², qual deverá ser o diâmetro do cabo?

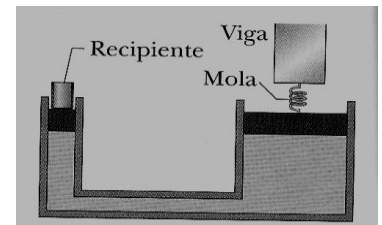
¹ Ko, F.K., Kawabata, S., Inoue, M., Niwa, M., Fossey, S. and Song, J.W. (2001) ‘Engineering Properties of Spider Silk’, MRS Proceedings, 702. doi: 10.1557/PROC-702-U1.4.1.

6. A figura ao lado, em escala, apresenta o comportamento tensão-deformação em tração de um corpo de prova de uma liga de latão com comprimento e diâmetro iniciais de 250 mm e 12,8 mm, respectivamente. A região elástica do material acha-se detalhada no interior da referida figura e observe que a reta passa pela origem. Com base no diagrama apresentado, responda:

- Qual o valor do módulo de elasticidade dessa liga de latão?
- Qual o alongamento do corpo de prova sob tensão de 400 MPa?
- Qual a carga máxima que pode ser suportada pelo material?

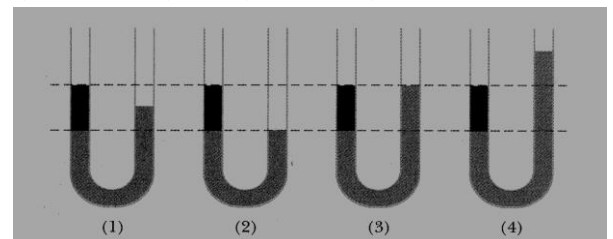


7. Na figura ao lado, uma mola de constante elástica $3 \cdot 10^4$ N/m liga uma viga rígida ao êmbolo de saída de um macaco hidráulico. Um recipiente vazio de massa desprezível está sobre o êmbolo de entrada. O êmbolo de entrada tem uma área A_e e o êmbolo de saída uma área $18A_e$. Inicialmente a mola está relaxada. Quantos quilogramas de areia devem ser despejados (lentamente) no recipiente para que a mola sofra uma compressão de 5 cm?



8. A figura representa quatro situações nas quais dois líquidos, A (mais escuro) e B (mais claro), foram colocados em um sistema de vasos comunicantes. Considere a existência de uma fina película móvel e ideal impedindo o contato entre os dois líquidos.

- Em uma dessas situações os líquidos não podem estar em equilíbrio estático. Que situação é essa? Justifique sua resposta.
- Para as outras três situações, suponha que o equilíbrio seja estático. Descreva, para cada uma delas, se a densidade do líquido A é maior, menor ou igual à densidade do líquido B. Justifique sua resposta.



9. O curso de MCF permite a escolha de diversas abordagens e sequências de conteúdos e aulas. A opção do presente curso foi a de iniciar as discussões pelo estudo das deformações sofridas por objetos sólidos sob efeito de tensões para, então, apresentar uma definição de fluidos que dialoga com este estudo. Qual é esta definição e porque dela decorre a condição de inexistência de tensões cisalhantes nos fluidos em equilíbrio estático?